

## **JP05318218**

Publication Title:

JP05318218

Abstract:

Abstract not available for JP05318218

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-318218

(43) 公開日 平成5年(1993)12月3日

|                           |      |           |     |        |
|---------------------------|------|-----------|-----|--------|
| (51) Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号    | F I | 技術表示箇所 |
| B 2 3 C                   | 3/00 | 7347-3C   |     |        |
|                           | 5/10 | Z 7347-3C |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-131002

(22) 出願日 平成4年(1992)5月22日

(71) 出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72) 発明者 理 堀 敦

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士  
重工業株式会社内

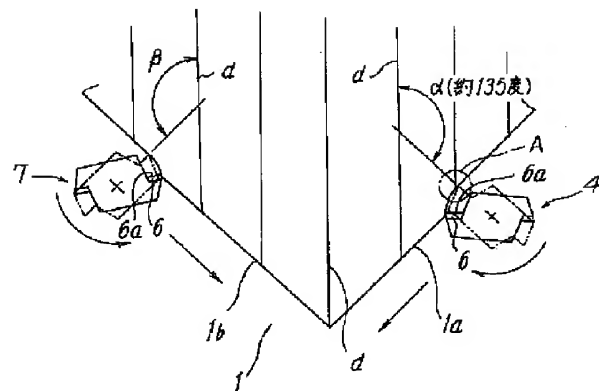
(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 繊維強化プラスチック積層板の切削方法

(57) 【要約】

【目的】 トリミング治具が不要でかつ繊維剥離の生じる虞のない繊維強化プラスチック積層板の切削方法を提供する。

【構成】 CFRP積層板1の上下表面層には繊維強化プラスチックの板材たるカーボンテーププリプレグ材2が上下対称に積層され、更にその表面にはガラス繊維織物3が貼付された後に加熱硬化されている。プリプレグ材2の繊維の走る方向dは上下対称となっている。カット4はシャンク5の先端にダイヤモンド焼結体の切刃チップ6を180度間隔で取り付けただものである。積層板1の切削に当たっては時計方向に回転するカット4を端面1aに当接させる一方、反時計方向に回転するカット7を端面1bに当接させ、共に手前側に移動させながら切削を行う。カット6のすくい面6aと繊維方向dとのなす角度は切削時に90度～180度の範囲となるように設定されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 繊維強化プラスチック積層板の端面を切削する方法であって、上記積層板の表面層を形成する上下一対の繊維強化プラスチックの板材をその繊維方向が上下対称となるように配置すると共に、上記両表面層にガラス繊維織物を貼付して加熱硬化させ、カッタのすくい面が上記繊維方向に対して90度～180度の角度をなすようにしながら、上記積層板の端面を切削することを特徴とする繊維強化プラスチック積層板の切削方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は繊維強化プラスチック積層板の切削方法に係り、特にその端面を切削する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 CFRP（炭素繊維強化プラスチック）等の繊維強化プラスチック系複合材製品は、軽量でありながら高い強度と剛性とを備えており、航空機等の構造部材として広く用いられている。複合材製品は、品質確保のために、その製造時において外周部に余肉を持たせた状態で成形される。したがって、製品化する段階でその余肉を除去する工程が必須となる。

【0003】 従来、余肉除去用の工具としては、実開昭63-47818号公報に記載されたような断面半円形のダイヤモンド焼結体を先端部に接合したエンドミル等が知られている。また、余肉除去方法としては、特公昭59-27287号公報に記載されたようなワークをトリミング治具により上下から挟んだ後にルーターで切削するものや、実開平2-82461号公報に記載されたような先端部に砥粒を電着したエンドミルを用いてワークを研削するもの等が知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した従来の余肉除去用の工具や余肉除去方法には以下に述べる不具合点があった。

【0005】 例えば、ダイヤモンド焼結体を接合したエンドミルでCFRPの積層板を切削した場合、積層板の表面層に繊維の剥離が発生しやすく、強度低下や疲労破壊の原因となっていた。

【0006】 また、ワークをトリミング治具により上下から挟むものにあつては、ワークの形状に合わせた専用の治具が必要となる。そのため、製品の形状が複雑な場合等には、対応する治具の製作に多大の工数を要すると共に、全周に亘って均一な力でワークを挟むことは困難であり、挟む力の弱い部位ではやはり繊維の剥離が発生する。

【0007】 一方、先端部に砥粒を電着したエンドミルを用いるものでは、切削のような平滑な面を得ることができず、更に仕上加工を行う必要があった。

【0008】 そこで、本発明の目的は、上記従来技術の

有する問題点を解消し、トリミング治具が不要かつ繊維剥離の生じる虞のない繊維強化プラスチック積層板の切削方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、繊維強化プラスチック積層板の端面を切削する方法であって、上記積層板の表面層を形成する上下一対の繊維強化プラスチックの板材をその繊維方向が上下対称となるように配置すると共に、上記両表面層にガラス繊維織物を貼付して加熱硬化させ、カッタのすくい面が上記繊維方向に対して90度～180度の角度をなすようにしながら、上記積層板の端面を切削するものである。

## 【0010】

【作用】 本発明によれば、表面層を形成する板材の繊維に対してカッタの刃が剪断方向に作用する。そのため、切削抵抗は小さくなり、切削が容易に行われて板材の剥離が防止される。また、カッタの刃先で生じる板材の繊維間における引き裂きはガラス繊維織物により抑制される。

## 【0011】

【実施例】 以下、本発明による繊維強化プラスチック積層板の切削方法の一実施例について添付の図面を参照して説明する。

【0012】 図1において、1は矩形のCFRP積層板（以下、積層板と略称する）であり、上下表面層には繊維強化プラスチックの板材たるカーボンテーププリプレグ材（以下、プリプレグ材と略称する）2が上下対称に積層され、更にプリプレグ材2の表面にはガラス繊維織物3が貼付された後に加熱硬化されている。プリプレグ材2の繊維が走る方向dは、積層板1の端面1aと端面1bとの双方に対して約45度の角度をなしている。

【0013】 一方、図2、図3に示すように、カッタ4はシャンク5の先端にダイヤモンド焼結体の切刃チップ6を180度間隔で取り付けたものである。切刃チップ6のすくい面6aはその接線（図3中に1で示す）に対して90度の角度をなしており、カッタ4が時計方向に回転することによりワークに対する切削を行うようになっている。

【0014】 図4、図5に示すように、積層板1の切削に当たっては時計方向に回転するカッタ4を端面1aに当接させ、同時に、反時計方向に回転するカッタ7を端面1bに当接させ、共に手前側に移動させながら切削を行う。尚、カッタ7はカッタ4と左右対称形状であり、反時計方向に回転することによりワークに対する切削を行う。

【0015】 端面1aおよび端面1bにおける切刃チップ6のすくい面6aとプリプレグ材2の繊維方向dとのなす角度 $\alpha$ 、 $\beta$ は、本実施例の場合、切削の終了時点（図5中に切刃チップ6を二点鎖線で示す）で共に約1

35度である。そのため、図6に示すように、プリプレグ材2の炭素繊維には引張力ではなく剪断力が作用する。周知のように、炭素繊維は引張強度が非常に高い反面、剪断強度は比較的低い。したがって、上記剪断力に対する抵抗は小さく、積層板1からプリプレグ材2が浮き上がって剥離することなく、個々の繊維が破断されてゆくのである。

【0016】図7、図8に、繊維方向dが一方の端面1aに対して30度となる積層板2を切削する実施例を示す。

【0017】端面1aおよび1bにおける切刃チップ6のすくい面6aとプリプレグ材2の繊維方向dとのなす角度 $\alpha$ 、 $\beta$ は、本実施例の場合、切削の終了時点（図8中に切刃チップ6を二点鎖線で示す）でそれぞれ約120度と約150度である。

【0018】そのため、図9に示すように、プリプレグ材2の炭素繊維には引張力ではなく剪断力が作用し、図4に示した実施例と同様の効果を奏する。

【0019】ここで、炭素繊維に引張力ではなく剪断力が作用するためには、切削力の繊維方向に平行な分力を考えると、すくい面と繊維方向とのなす角度が90度～180度の範囲であればよいことが知れる。尚、本実施例ではカット4の切刃チップ6は積層板1の板厚方向に力が働かないようにねじれ角を0度とした。

【0020】また、図6、図9に示すように、プリプレグ材2の炭素繊維間には切削の際に引き裂き8が発生するが、引き裂き8による積層板1からのプリプレグ材2の剥離は表面に貼付されたガラス繊維織物3によって防止される。尚、引き裂き8による剥離の防止法としては、ガラス繊維織物3に代えてエポキシ樹脂層等を用いても同様の効果を得ることができるが、ガラス繊維織物3には貼付や切削が容易である他、織物であるために剥離が生じても進行し難く、更に穿孔時においても剥離を防止する等の特長がある。

【0021】図10には、切刃チップ6のすくい面6aと炭素繊維の繊維方向とのなす角度 $\alpha$ を45度にした比較例を示してあるが、この場合、炭素繊維は引張力により破断する。前述したように炭素繊維は引張強度が非常に高いため、引張力に対する抵抗は大きく、図11に示すように、プリプレグ材2は積層板1から浮き上がって剥離してしまうのである。炭素繊維に引張力が作用するのは、切削力の繊維方向に平行な分力を考えると、すくい面と繊維方向とのなす角度が0度～90度の場合であることが知れる。

【0022】以上で具体的実施例の説明を終えるが、本

発明の態様はこの実施例に限るものではない。例えば、上記実施例では積層板の2端面を同時に切削する様にしたが、1端面ずつ切削するようにしてもよい。また、積層板の表面層をCFRP以外の繊維強化プラスチックの板材で形成するようにしてもよい。

#### 【0023】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によれば、積層板の表面層を形成する上下一対の繊維強化プラスチックの板材をその繊維方向が上下対称となるように配置すると共に、上記両表面層にガラス繊維織物を貼付して加熱硬化させ、カットのすくい面が上記繊維方向に対して90度～180度の角度をなすようにしながら、上記積層板の端面を切削するようにしたため、端面の切削が容易に行われて板材の剥離が防止される一方、カットの刃先で生じる板材の繊維間における引き裂きがガラス繊維織物により抑制され、良好なトリミング加工を実現できるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるCFRP積層板を示した斜視図。

【図2】本発明の一実施例によるカットを示した側面図。

【図3】本発明の一実施例によるカットを示した正面図。

【図4】積層板の端面をカットによって切削する様子を示した斜視図。

【図5】積層板の端面をカットによって切削する様子を示した平面図。

【図6】図5中のA部を拡大して示した図。

【図7】積層板の端面をカットによって切削する様子を示した斜視図。

【図8】積層板の端面をカットによって切削する様子を示した平面図。

【図9】図8中のB部を拡大して示した図。

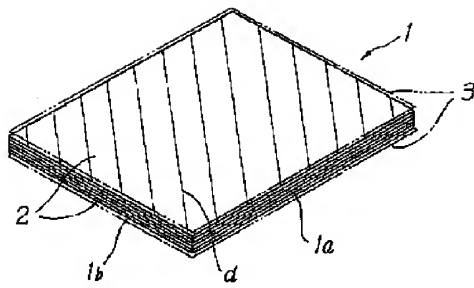
【図10】切刃チップのすくい面と炭素繊維の繊維方向とのなす角度を45度とした比較例を示した拡大図。

【図11】図8中のC-C線に沿って示した断面図。

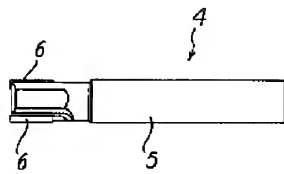
#### 【符号の説明】

- 1 CFRP積層板
- 2 カーボンテーププリプレグ材
- 3 ガラス繊維織物
- 4, 7 カット
- 6 切刃チップ
- 6a すくい面
- 8 引き裂き

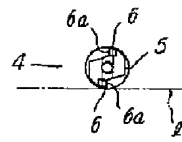
【図1】



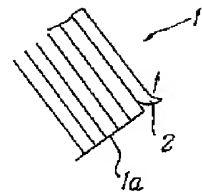
【図2】



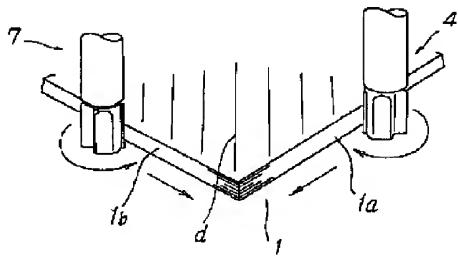
【図3】



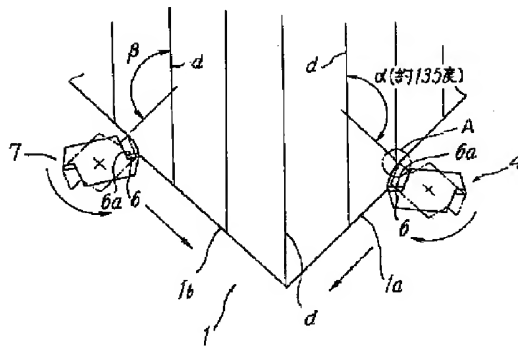
【図11】



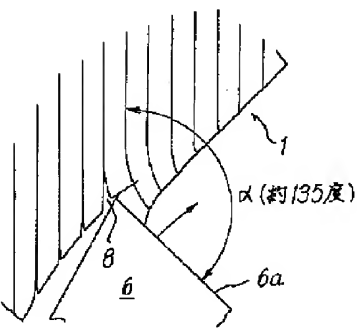
【図4】



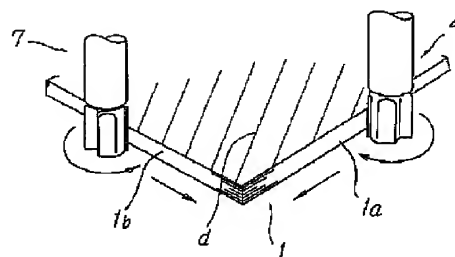
【図5】



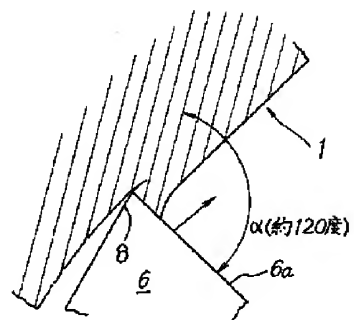
【図6】



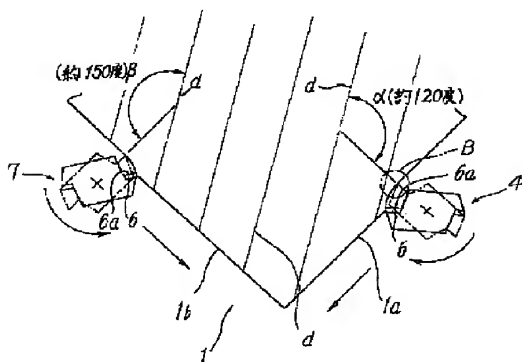
【図7】



【図9】



【図8】



【図10】

